

Aleksi Lappalainen

Suurkuvapainon tuotannon määrittely toimin- nannohjausjärjestelmän käyttöönottoa varten

Metropolia Ammattikorkeakoulu

Insinööri (AMK)

Mediatekniikan koulutusohjelma

Insinöörityö

27.5.2013

Tekijä Otsikko Sivumäärä Aika	Aleksi Lappalainen Suurkuvapainon tuotannon määrittely toiminnannohjausjärjestelmän käyttöönottoa varten 30 sivua + 1 liite 27.5.2012
Tutkinto	insinööri (AMK)
Koulutusohjelma	mediatekniikka
Suuntautumisvaihtoehto	graafinen tekniikka
Ohjaajat	tuotantopäällikkö Sari Erkkilä-Känkänen lehtori Aarne Klemetti
<p>Insinööriyön tarkoituksena oli graafisen alan yrityksen suurkuvayksikön määrittelydatan kerääminen. Määrittelydatan kerääminen liittyi yrityksen toiminnohjausjärjestelmän, eli niin sanotun ERP-järjestelmän, hankintaprojektin määrittelyvaiheeseen. Määrittelyvaiheessa selvitettiin, millä keinoilla ERP-järjestelmä voi toteuttaa asiakasyrityksen sille asettamat vaatimukset.</p> <p>Insinööriyön tarkoitus oli myös pohtia suurkuvatuotannon toiminnohjaamiseen vaikuttavia seikkoja. Suurkuvatuotannossa tuotteiden määrä voi olla huomattava. Tuotteiden kattava määrittely ja hallinta järjestelmällä on haasteellista. Tuoterakenteiden määrittelyn tarkkuusedellytyksillä ja tuotannon tapahtuminen raportointitekniikoiden ominaisuuksilla on vaikutus ERP-järjestelmästä saatuihin hyötyihin.</p> <p>Insinööriyönä kerättyä suurkuvayksikön määrittelydataa käytettiin ERP-järjestelmän toimintojen esittelyyn määrittelytyöpajoissa elo- ja syyskuussa 2012. Määriteltä dataa on myös tarkoitus käyttää järjestelmän testaukseen ja käyttöönoton suunnitteluvaiheessa käyttäjäkoulutukseen.</p>	
Avainsanat	suurkuvatulostus, toiminnohjaus, ERP, määrittely

Author Title Number of Pages Date	Aleksi Lappalainen Definision of a Large Format Printing production for an ERP system implementation 30 pages + 1 appendix 27 May 2013
Degree	Bachelor of Engineering
Degree Programme	Media Technology
Specialisation option	Graphic Technology
Instructors	Sari Erkkilä-Känkänen, Production Manager Aarne Klemetti, Senior Lecturer
<p>The purpose of this thesis was to collect a printing company's wide format printing unit's data for an ERP-system implementation. This thesis studied whether this data fits the ERP-system requirements of the company. During the phase of the project where the data was collected it was studied if the ERP-system would fit the requirements of the company's needs.</p> <p>Another goal of this thesis was to study what must be taken into consideration when planning an implementation of an ERP system for a wide format printing unit. The number of wide format printing products is considerable. Creating and managing a vast variety of product structures for an ERP-system is a challenge. Keeping in mind the benefits of an ERP-system, the accuracy of product structure and the way production techniques are reported was found to be important.</p> <p>The data collected was used by the ERP-system vendor to demonstrate the functions of the ERP-system in August and September 2012. The data collected is meant to be used for testing and simulating the wide format printing unit's managing in the ERP-system. The data will hopefully also be used for user training when planning to go live with the implementation of the ERP-system.</p>	
Keywords	Large format printing, ERP

Sisällys

Lyhenteet

1	Johdanto	1
2	Toiminnanohjaus	1
2.1	ERP-järjestelmät	2
2.2	Suurkuvatuotanto ERP-järjestelmässä	12
2.3	Toiminnanohjausjärjestelmän valinta	14
3	ERP-hankkeen tavoitteet ja niiden saavuttaminen	20
4	Asiakasyrityksen tuotannon määrittely	23
4.1	Määrittelydatan keruu suurkuvatuotannosta	23
4.2	Tuoterakenteiden määrittely	25
4.3	ERP-järjestelmän testaus määritellyllä tiedolla	27
5	Yhteenveto	27

Lähteet	29
---------	----

Liitteet

Liite 1. Microsoft Dynamics Suure Step -menetelmäoppi	
---	--

Lyhenteet

ERP	Enterprise resource planning. ERP-järjestelmä on toiminnanohjausjärjestelmä.
BOM	Bill of Materials. Osaluettelo.
CRM	Customer Relation Management. Asiakkuudenhallinta.
HRM	Human Resource Management. Henkilöstönhallinta.
MRP	Material Resource Planning. Tarvelaskenta.
WMS	Warehouse Management System. Varastohallintajärjestelmä.
RFID	Radio Frequency Identification. Radiotaajuinen etätunniste.
C-CEI	Customer-Centered ERP Implementation. Inka Vilpolan ja Ilkka Kourin ERP-hankkeen tueksi kehittämä menetelmä.
STEP	Standard for Exchange of Product Model Data. ISO 10303 -standardi teollisen tuotetiedon siirtämiseksi tietokone- ja ohjelmistoriippumattomasti.

1 Johdanto

Insinöörityö on osa projektia, jossa määritellään graafisen alan pk-yrityksen suurkuvapainon toiminta mahdollisesti käyttöönotettavan toiminnanohjausjärjestelmän testausta varten. Työn tavoitteena on kerätä suurkuvayksikön toimintaan liittyvää dataa tuotantolaitteista, materiaaleista, tuotteista, varastoinnista ja tavarantoimittajista. Näitä tietoja käytetään toiminnanohjaus- eli niin sanotun ERP-järjestelmän hankintaprojektin määrittelyvaiheessa. Määrittelyvaiheella tarkoitetaan ERP-projektin vaihetta, jossa määritellään yrityksen toimintatavat ja sen ERP-järjestelmälle asettamat tarkat toimintovaatimukset sekä selvitetään, millä keinoilla ERP-järjestelmä pystyy toteuttamaan nämä vaatimukset. Insinöörityössä kerättävien määrittelytietojen avulla on tarkoitus testata, soveltuuko järjestelmä asiakasyrityksen suurkuvatuotantoon ja kannattaako hankintaprojektia tältä osin jatkaa. Jos tilaajayritysyrittäjä päätyy ottamaan järjestelmän käyttöön, kerätty ja määritelty data toimii alustavana pohjatyönä ERP-järjestelmän käyttöönottoa suunniteltaessa tehtävälle suurkuvayksikön varsinaiselle, kattavalle tuoterakenteiden ja tuotannon toiminnan määrittelydatan luomiselle. Sama pätee myös, jos yritys päätyykin hankkimaan eri järjestelmän, jonka perustoimintalogiikka on nyt suunniteltua hankintaa vastaava.

Insinöörityössä perehdytään toiminnanohjaukseen, toiminnanohjausjärjestelmiin, toiminnanohjausjärjestelmän hankintaprojektiin ja toiminnanohjausjärjestelmän soveltuvuuteen asiakasyrityksen suurkuvatuotantoon. Lisäksi pohdin, minkälaisia tuotemallipohjia suurkuvatuotteista kannattaisi luoda toiminnanohjausjärjestelmän tietokantaan. Työn rajaukseksi valitsin aiheen tarkastelun suurkuvatuotannon näkökulmasta, koska olen työskennellyt asiakasyrityksen suurkuvatuotannossa jälkikäsittelytehtävissä. Asiakasyrityksen suurkuvayksikön tuotanto on pitkälti asiakasohjautuvaa, tilauspohjaista tuotantoa, jossa on nopeat toimitusajat.

2 Toiminnanohjaus

Toiminnanohjauksella tarkoitetaan yrityksen toiminnan eri sektorien tehtävien ja toimintojen ohjaamista, suunnittelua ja hallintaa. Termi toiminnanohjaus käsittää tuotannon ohjauksen lisäksi koko tilaus-toimitusketjun osatoiminnot, myynnin ohjauksesta hankintojen ja jakelun ohjaukseen. [1, s. 397–398.]

Toiminnanohjauksen päätavoite on suunnitella ja hallita yrityksen toimintaa niin, että se toteuttaa yrityksen toimintastrategiaa. Toisin sanoen toiminnanohjauksella pyritään ylläpitämään ja kehittämään yrityksen kilpailukykyä. Keskeisenä keinona tähän on yrityksen osatoimien ja tehtävien hallinta ja suunnittelu niin, että tuotannolliset tavoitteet toteutuvat mahdollisimman hyvin. Jotta tuotannollisiin tavoitteisiin päästäisiin, toiminnanohjauksella tavoitellaan muun muassa kapasiteetin korkeaa tuottavuutta, minimaalista vaihto-omaisuutta, toimitusvarmuutta ja lyhyitä läpäisyajoja [1, s. 402].

Toiminnanohjauksen hallintaan on kehitetty tietojärjestelmiä. Nykymuodossaan näitä liiketoiminnan ohjauksen tietojärjestelmiä kutsutaan ERP-järjestelmiksi. ERP-järjestelmillä hallinnoidaan kokonaisvaltaisesti organisaation liiketoimintaa ja tuotantoa. [2.]

2.1 ERP-järjestelmät

Toiminnanohjausjärjestelmä eli ERP-järjestelmä (Enterprise Resource Planning) on ohjelmisto, joka integroi yrityksen tai organisaation eri osatoimintoja yhteen tietojärjestelmään. Sen avulla hallitaan integroidusti organisaation liiketoiminnan eri osatoimintojen ja tehtävien välistä informaation kulkua ja tiedonhallintaa. ERP-järjestelmän tarkoitus on tiedonkulun ja tiedonhallinnan tehostaminen ja sitä kautta liiketoiminnan kehittäminen. Keskeinen keino, jolla tavoitteeseen pyritään, on, että tieto syötetään järjestelmään kerran ja se on yhdessä paikassa tarvitsevien saatavilla. ERP-järjestelmällä pyritään tehostamaan yrityksen liiketoimintojen, kuten tuotannon, myynnin, asiakkuuksien ja jakelun, suunnittelua, toteutusta ja hallintaa. Lisäksi järjestelmissä on työkaluja myös muun muassa projektien hallintaan. ERP-järjestelmään voidaan järjestelmästä riippuen integroida erilaisia yritysten käyttämiä tietojärjestelmiä. [1, s. 430; 2; 3; 4, s. 11.]

Tämän päivän ERP-järjestelmät ovat usein erillisistä moduuleista koostuvia ohjelmistopaketteja, joista yritys voi valita käyttöönsä tarvitsemansa. Moduulilla tarkoitetaan itse näistä, suorittavaa tietokoneohjelmaa, joka on kehitetty palvelemaan tiettyä toimintoa. ERP-järjestelmillä hallittavia moduuleita voivat olla esimerkiksi asiakkuudenhallinta eli CRM (Customer Relation Management), henkilöstönhallinta eli HRM tai HR (Human Resource Management), taloushallinto, kirjanpito, tuotanto, varastohallinta eli WMS (Warehouse Management System), lähetykset ja kuljetushallinta. Yritys ei välttämät-

tä tarvitse kaikkia moduuleja, tai sillä voi olla entuudestaan hyvä ja uuden toiminnanohjausjärjestelmän kanssa yhteensopiva järjestelmä moduulin toimintojen hoitamiseen. [4, s. 7; 5.]

ERP-järjestelmät pyritään valitsemaan yrityksen tarpeiden ja toimintamallien mukaan. Järjestelmät on rakennettu palvelemaan laajaa asiakaskenttää, ja yrityksen tarpeita vastaavan ERP-järjestelmän löytämiseksi joudutaan aina tekemään kompromisseja. ERP-järjestelmiä on yleensä mahdollista konfiguroida asiakkaan tarpeiden mukaan, eli tehdä järjestelmään muutoksia, jotka ovat muokattavina ominaisuuksina ERP-järjestelmässä. Konfigurointi ei kuitenkaan aina riitä, ja ERP-järjestelmiä joudutaan myös jossain määrin räätälöimään, eli ohjelmoimaan yrityksen toimintamallia paremmin vastaavaksi ja myös päin vastoin: yrityksen toimintamallia joudutaan yleensä jossain määrin muuttamaan niin, että yrityksen toimintaa on sujuva ohjata valitulla ERP-järjestelmällä. Valmiiden moduulisten toiminnanohjausjärjestelmien vastakohtana on yrityksen tarpeiden mukaan rakennettu, kokonaan räätälöity toiminnanohjausjärjestelmä. Toiminnanohjausjärjestelmän räätälöinti on kallista ja aikaavievää, ja räätälöidyn toiminnanohjausjärjestelmän ylläpito ja ohjelmistopäivittäminen valmiita modulaarisia ERP-järjestelmiä työläämpää. ERP-järjestelmä pyritään valitsemaan niin, että selvittää mahdollisimman vähällä yrityksen toimintatapojen muuntamisella, järjestelmän konfiguroinnilla ja räätälöinnillä. [4, s. 9; 4 s. 15.]

Pieni yritys ei välttämättä tarvitse toimintansa ohjaamiseen varsinaista ERP-järjestelmää. Yksinkertaisen hinnoittelun ja tiedonhallinnan voi hoitaa esimerkiksi Excel-taulukolla. ERP-sovelluksia on nykyisin tarjolla myös niin sanottuina pilvipalveluina, jotka mahdollistavat toiminnanohjauksen pienemmillä investoinneilla, tai jopa ilman investoimista omiin ohjelmistoihin ja laitteistoihin. Yritys voi esimerkiksi omistaa vain järjestelmässä käyttämänsä datan, tai sen lisäksi pilviohjelmiston. Pilvipalvelut toimivat selainpohjaisesti ja vaikkapa mobiilisti, mobiililaitteella. Pilvipalveluita on tarjolla versioina, joita voi käyttää esimerkiksi kuukausimaksullisena tilauksena, mikä laskee pienempien yritysten kynnystä investoida järjestelmään. Pilvipalveluiden suosio on kasvanut tietoturvan ja yhteysnopeuksien parantumisen myötä. [6; 7; 8.]

ERP-järjestelmän toiminta perustuu sen tietokantaan luotujen, niin sanottujen perustietojen ja tapahtumatietojen käyttöön. Perustietoja ovat esimerkiksi nimikkeet, komponentit, tiedot yrityksen asiakkaista, alihankkijoista, tuotteista, tuotteissa käytettävistä materiaaleista, tuotantolaitteista ja henkilöstöstä. Tapahtumatiedoilla tarkoitetaan esi-

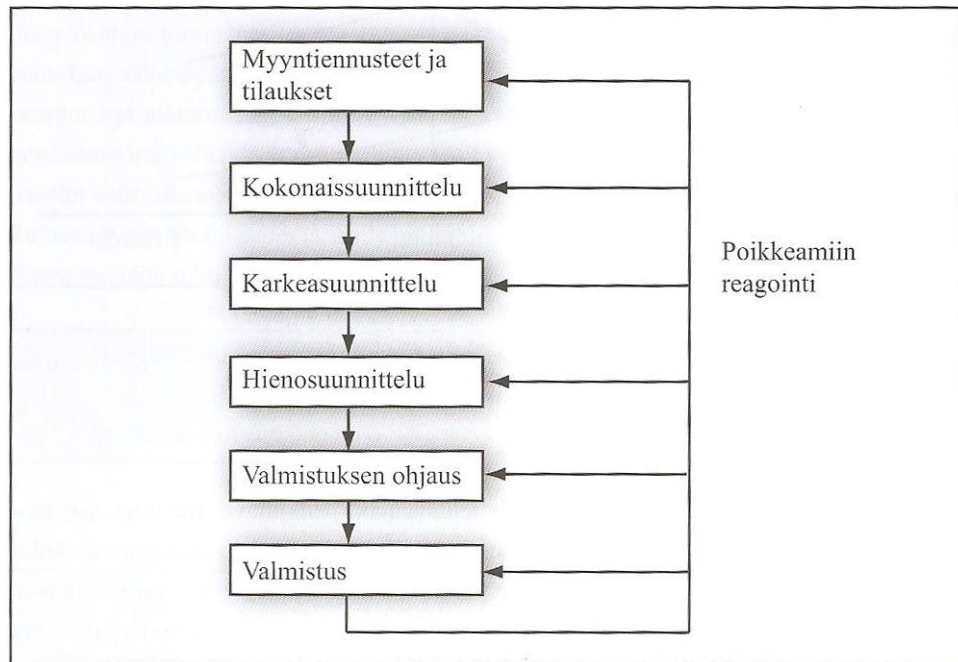
merkiksi järjestelmän käyttäjän toteuttamia raportointeja toteutuneista työvaiheista, ajankäytöstä ja materiaalinkulutuksesta. [1, s. 430.]

Perustietojen avulla järjestelmällä voidaan esimerkiksi tarjouslaskennassa laskea suunnitellulle tuotteelle tai palvelulle myyntihinta. Tuotteen hinta muodostuu sen arvo- ketjun mukaan, eli tuotteen valmistamiseen tarvittavien prosessien ja materiaalien hinnoittelusta. Hinnan laskentaan järjestelmä käyttää tuotteeseen linkitettyä perustietoa. Kun on päätetty, minkälainen tuote ja tuote-erä halutaan, luodaan valmistettavista tuotteista niin sanottu materiaaliluettelo tai osaluettelo, englanninkieliseltä nimeltään Bill of Materials, josta käytetään lyhennettä BOM. BOM listaa tuotteeseen eri tuotantovaiheissa liitettävät komponentit. Komponentteja ovat esimerkiksi tuotannossa työn valmistukseen käytetyt materiaalit tai työn osat, jotka teetetään tai hankitaan alihankintana. BOM on kuitenkin vain niin sanottu osaluettelo. Varsinaisen tuotekohtaisen materiaali- ja kapasiteettitarpeen laskentaan ja aikataulutukseen tarvittavat tiedot lasketaan tuotekohtaisen tuoterakenteen ja työvaiherakenteen perusteella. Tällaista tarvelaskentaa tehdään tuotannon karkeasuunnitteluvaiheessa. [1, s. 433; 4, s. 88–89.]

ERP-järjestelmän tuotannonohjaus asiakasohjautuvassa tuotannossa

Yksi toiminnanohjauksen keskeisimmistä tehtävistä on suunnitella ja ohjata tuotantoa. Tuotannon suunnittelua toteutetaan toiminnanohjauksessa useammalla tarkkuustasolla. Puhutaan kokonais-, karkea- ja hienosuunnittelusta. Näitä käsitteitä käytetään myös ERP-järjestelmissä. Suunnittelun tasot on kategorisoitu sen mukaan, miten lyhyttä ajanjaksoa tarkastellaan ja miten lähellä tuotantoa suunnittelu on. Karkeasti rajaten kokonaissuunnittelun aikajänne on noin vuoden, karkeasuunnittelun viikkoja ja hienosuunnittelun vuorokausia. Yritys ei välttämättä tarvitse tuotannon järjestelmällä ylläpidettävää tarkkaa suunnittelua jokaisella tarkkuustasolla, vaan tuotannon suunnittelun toteutus järjestelmällä pyritään suhteuttamaan yrityksen tarpeiden mukaan. [1, s. 410.]

Jokaisen tarkkuustason suunnittelu käyttää laskennassa käyttämiensä tietojen täydentämiseen valmistusvaiheessa raportoitavaa tietoa. Kuva 1 havainnollistaa yleistä tuotannonohjausprosessia suunnittelutasoineen.



Kuva 1. Tuotannonohjausprosessin vaiheet [1, s. 409].

Kuvassa 1 poikkeamiin reagoinnilla tarkoitetaan uudelleensuunnittelua, jota tapahtuu tuotannon eri suunnittelutasoilla. Etenkin asiakasohjautuvassa, suunnittelua vaativia tilaustuotteita sisältävässä tuotannossa esiintyy paljon tuotantotilanteen muutoksia ja uudelleensuunnittelua. Tästä seuraa, että eri suunnittelutasoilla joudutaan ottamaan näitä muutoksia huomioon ja tekemään uudelleensuunnittelua. [1, s. 409.]

Kokonaissuunnittelu

Kokonaissuunnittelulla tarkoitetaan tyypillisesti esimerkiksi vuosittaista budjetointiin liitettävää tuotannon resurssien ja talouden suunnittelua. Kokonaissuunnittelussa pyritään ottamaan huomioon tuotannon pitemmän aikavälin suurpiirteiset tavoitteet, resurssien ja kapasiteettien tarpeet sekä menekkiennusteet. Toisin sanoen kokonaissuunnittelussa arvioidaan pitemmän ajanjakson menekkiä sekä resurssien ja kapasiteetin riittävyyttä ja suunnitellaan budjetti, resurssit ja kapasiteetti vastaamaan näihin arvioihin. Arviot perustuvat muun muassa menekkiennusteisiin ja strategiaan tavoitteisiin. [1, s. 411–413.]

Kokonaissuunnitteluun liittyvä menekin ja tarpeiden ennustaminen on oleellista etenkin vakiotuotteita valmistavassa suurivolyymisessä tuotannossa. Tuotteille, joita valmistetaan asiakkaan toiveiden mukaan tilauksesta, menekin ennustaminen on vaikeampaa.

Tällaisten tuotteiden tuotannolle kokonaissuunnittelun voisi paremmin perustaa edellisten vuosien tapahtumien ja tulevaisuuden tavoitteiden vertailuun. [1, s. 415.]

Karkeasuunnittelu

ERP-järjestelmissä karkeasuunnittelua käytetään tuotannon valmistuksen aikataulutamiseen ja toimitusaikojen arviointiin. Karkeasuunnittelussa pyritään järjestämään tuotannon resurssit vastaamaan uusien tilausten vaatimuksia. Karkeasuunnitteluun kuuluva keskeinen toiminto on tarvelaskenta. Tarvelaskennassa tehdään niin sanottua karkeakuormitusta, jossa lasketaan suunnitellun tilauksen tuote-erän kuormittavuus tuotannolle. Tuotteiden tuotemallien, valmistusmallien ja tilauksen tuote-erän tiedoista saadaan määriteltyä tilaukselle suurpiirteinen tuotannon vaatima aika ja resurssikohtainen kuormittavuus, ja tätä kautta tilaukselle voidaan määrittää kannattava hinta ja toteutettavissa oleva toimitusaika. Tiedot tuotteiden valmistamisen vaatimiin materiaali-resurssitarpeisiin on määritelty tuotemalleihin, tai jos tuote vaatii tuotesuunnittelua, suunnitellun tuotteen tuotemalli muokataan vähemmän yksityiskohtaisesta, valmiista tuotemallipohjasta. [1, s. 433–434; 7.]

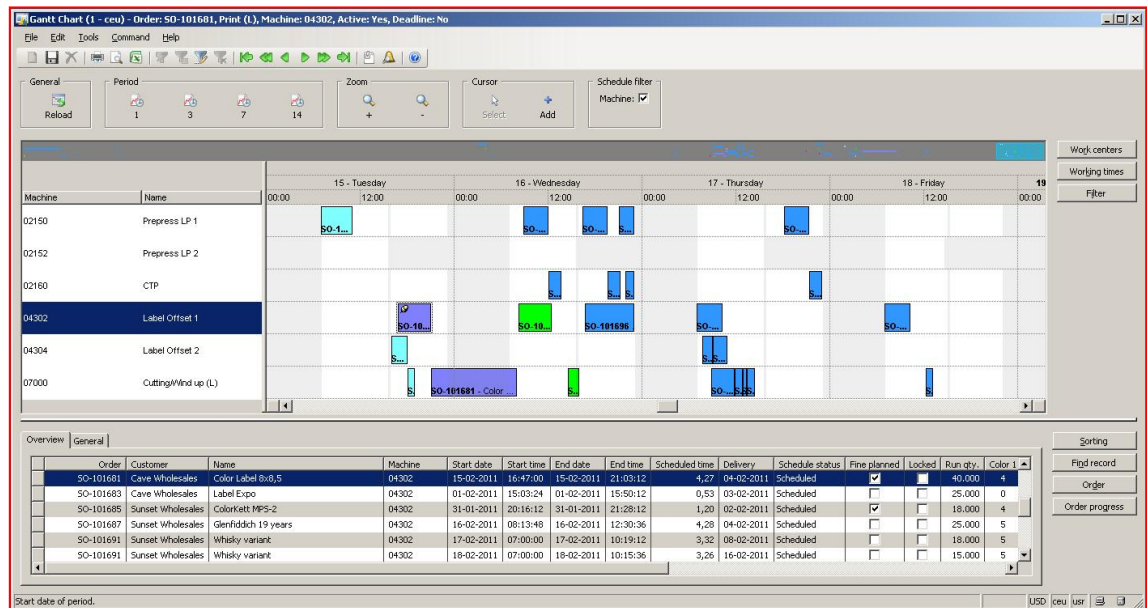
Näiden karkeasuunnittelussa saatavien tietojen perusteella asiakkaalle voidaan tarjouslaskennassa luvata toimitusaika ja tarjota hinta. Karkeasuunnittelun perusteella tehdyt arviot suunnitellun tuotannon toteutumisesta perustuvat tuotemäärittelyiden materiaali- ja kapasiteettitarpeisiin. Näin ollen etenkin tuoterakenteiden ja tuotantolaitteiden onnistunut tarve- ja ominaisuusmäärittely on keskeistä ERP-järjestelmän käytön kannalta. [1, s. 416.]

Karkeasuunnittelun pohjalta voidaan asettaa tuotannon aloittamiselle karkea ajankohta, jolloin se tulisi aloittaa. Tuotanto voidaan ajoittaa tuotannon aloittamispäivämäärän tai tilauksen toimituspäivämäärän mukaan. Puhutaan eteenpäin ajoituksesta ja taaksepäin ajoituksesta. Eteenpäin ajoitus määrää tuotannon alkamispäivämäärän, josta järjestelmä laskee käytettävissä olevien resurssien ja työn vaatiman kapasiteetin perusteella työlle toteutettavissa olevan toimitussajankohdan. Taaksepäin ajoitus toimii niin, että työlle asetetaan toimitusajankohta, josta järjestelmä samoin perustein kuin eteenpäin ajoituksessa laskee ajankohdan, milloin tuotanto tulisi aloittaa, jotta toimitusajankohta on mahdollinen. Jokaiselle työvaiheelle määritellään ajankohta, jolloin se tulisi aloittaa, että tilaus saataisiin toimitettua ajoissa. Asiakasohjautuvassa tuotannossa, jossa tuotteita valmistetaan tilauskohtaisesti asiakkaan tarpeiden mukaan, käytetään tuotannon

ajoittamiseen tavallisesti taaksepäin ajoitusta. Tämä johtuu siitä, että toimitusaika kuuluu oleellisena osana tilaussopimuksiin. [1, s. 419; 4. s. 94–95.]

Karkeasuunnittelu tehdään rajoittamattoman kapasiteetin perusteella. Tällöin tuotantoerän tuotantoajan laskemisessa ei oteta huomioon muita samanaikaisia töitä, jotka rajoittaisivat käytettävissä olevaa tuotantokapasiteettia. Karkeasuunnittelua tehdään kuitenkin tuotannon pullonkaularyhmien mukaan. Pullonkaulaksi kutsutaan tuotantovaihetta, joka on eniten kuormitettu, vie eniten aikaa ja jonka työjono usein herkimmin ruuhkaantuu. Käyttämällä pullonkaulaa tuotannon läpimenoajan arvioimiseen saadaan todellista tuotantonopeutta parhaiten vastaava vertailukohta. [1, s. 416; 4. s. 95.]

Toiminnanohjauksessa voidaan käyttää karkeasuunnittelun ja hienosuunnittelun helpottamiseksi suunniteltuja tuotantoa kuvaavia taulukoita. Yksi tuotannon kuormitusta havainnollistava menetelmä on Ganttin taulu. Siinä kuvataan tuotantoyksikkökohtaisesti tuotantoerien valmistusvaiheita aikajana-aulukossa. Ganttin taulun mukaista tuotantosuunnitelman kuvausta voidaan tehdä vaikkapa piirtämällä tuotantotilanne käsin. ERP-järjestelmissä on Ganttin tauluun pohjautuvia tuotannonsuunnittelusovelluksia. Kuvassa 2 on esimerkkinä kuvakaappaus MS Dynamics AX -ERP-järjestelmän graafisen alan tuotannon tarpeisiin kehitetyn eGraph-lisäohjelmiston käyttämästä Ganttin taulusovelluksesta, jota käytetään karkea- ja hienosuunnittelun työkaluna. [1, s. 421; 7.]



Kuva 2. Gantt-taulun sovellus eGraph-ohjelmistossa [7].

Sovelluksessa voidaan graafisella käyttöliittymällä muokata tuotanto-erän valmistusta järjestelmään määriteltujen mahdollisuuksien rajoissa melko monipuolisesti ja tuotantoa voidaan tarkastella tuotantoresurssi-kohtaisesti, esimerkiksi tuotantolaittekohtaisesti. Esimerkiksi tuotantoerän aloitusajankohtaa voidaan muuttaa, sen valmistuserän kokoa voidaan pilkkoa halutun kokosiin osiin ja tuotantomääritelyjen ehtojen rajoissa tuotantoerän valmistusta voidaan siirtää tuotantolaitteiden välillä. Tällainen yksityiskohtainen, lyhyemmän aikajänteen valmistuksen suunnittelu on niin sanottua hienosuunnittelua. [1, s. 421; 7.]

Hienosuunnittelu

Tuotannon hienosuunnittelu on karkeasuunnittelua yksityiskohtaisempaa ja lyhyemmällä aikajänteellä toteutettavaa tuotannon ohjausta, ja siinä otetaan huomioon tuotannon todellinen tilanne eli tuotannon rajallinen kapasiteetti. Hienosuunnittelussa ohjataan valmistettavien tuotantoerien valmistusta esimerkiksi tuotantolaitte- tai kuormitusresurssi-kohtaisesti. Karkeasuunnittelussa ajoitettua tuotantoa hienosäädetään niin, että tuotantoon ajoitetuilla töillä on mahdollisimman järkevä valmistusjärjestys ja tuotanto-erät ovat sopivat. Hienosuunnittelua suoritetaan viikoittain, kerran vuorokaudessa tai useammin, riippuen siitä, kuinka lyhyitä toimitusajkoja tilauksilla on. Esimerkiksi, jos on tavallista, että tilauksia tulee sisään tuotantovaiheeseen toimituspäivänä, tehdään hienosuunnittelua huomattavasti tiheämmin. [1, s. 417–418.]

Asiakasohjautuvassa, lyhyiden toimitusaikojen tuotannossa valmistuksen ohjausta on joissain tapauksissa järkevä ohjata niin sanotusti itseohjautuvasti, jolloin työvaiheiden yksityiskohtaista ohjaamista siirretään työnjohdolta lähemmäksi työvaiheen tekijää. Tuotantoresursseja voidaan jakaa isompiin kuormitettaviin ryhmiin, jotka huolehtivat itsenäisesti valmistuksen ohjaamisen yksityiskohtaisesta toteuttamisesta, kuten tuotantolaitteen työjonoista ja työkohtaisesta henkilöjaosta. Tällainen käytäntö säästää työnjohdon aikaa, kun yksityiskohtaisemman valmistuksen ohjauksen päätösten tekoa on hajautettu useammalle taholle ja lähemmäksi tuotannon työn suorittavaa osaa. Hienosuunnittelu vaatii vankkaa tuotannon tuntemusta. Vaikka tuotannon johdolla on oletettavasti vankin osaaminen tuotannon kokonaistilanteesta, paras tuotantovaihekohtainen asiantuntemus voi olla työntekijällä, jolloin valmistuksenohjauksen vastuuta voi olla järkevä siirtää työnjohdolta työntekijöille. [1, s. 418; 7.]

Raportointi

ERP-järjestelmän karkea- ja hienosuunnittelu vaativat huolellisesti tietokantaan määritellyjä perustietoja, mutta myös tehokasta tuotantoon liittyvää toteutuneiden tapahtumien raportoimista järjestelmään. Raportointi täsmentää tietoa tuotteeseen käytetyistä resursseista, eritoten tuotantoon käytetystä ajasta, ja järjestelmän laskemat kustannusarviot täydentyvät vastaamaan paremmin todellisia kustannuksia. Raportoitavien tietojen perusteella toteutettu tuotteen kustannusten laskenta on niin sanottua jälkilaskentaa. Näillä tiedoilla voidaan tarkentaa tuotteiden ja palveluiden hinnoittelua. Raportointi mahdollistaa myös tuotannon seuraamisen reaaliaikaisesti. Tuotannon tapahtumien raportointi päivittää järjestelmän näkymää tuotantotilanteesta, ja tuotannon johto pystyy perustamaan tuotantokohtaiset päätökset tuotannon kuvaan, joka vastaa todellista tuotantotilannetta mahdollisimman hyvin. [4, s. 16.]

ERP-järjestelmällä saavutettavia hyötyjä

ERP-järjestelmän hankinnalla tavoitellaan parempaa kilpailukykyä. Kilpailukykyä edistäviä ERP-järjestelmän tuomia parannuksia yrityksen toimintaan saadaan toimitusnopeuden, laadun ja asiakaskommunikaation parantamisella. Erilaisia kilpailukyvyille tärkeitä tunnuslukuja voidaan seurata mittareiden avulla. ERP-järjestelmän avulla on mahdollista seurata tehokkaasti esimerkiksi tuotannon tuottavuutta sille asetettujen mittareiden avulla. Suurkuvatuotannon tuottavuuden mittareita voivat olla esimerkiksi

tulostimen viikoittain tulostama neliömetrien määrä tai läpimenevien töiden määrä. [1, s. 398.]

Kova kilpailutilanne alalla luo yritykselle paineita tehokkaampaan kustannusten seurantaan ja niiden minimointiin. Tähän ERP-järjestelmä antaa työkaluja. Tehokas ERP-järjestelmä auttaa paikantamaan kustannuksia ja saamaan tietoa siitä, mitkä yrityksen toiminnot ovat kannattavia ja mitkä eivät. Myös kustannuspaikkoja voidaan seurata yksityiskohtaisellakin tarkkuudella. Esimerkiksi työtiimi voidaan määritellä kustannuspaikaksi, jonka tehokkuutta voidaan seurata tiimin raportoinnin perusteella. [6; 7.]

Tiedonhallinnan integroinnista on monia hyötyjä. Keskeisiä hyötyjä ovat yrityksen tiedonhallinnan ja tietojenkäsittelyn tehostuminen. Kun tieto on kootusti käytettävissä yhdessä tietojärjestelmässä, ehkäistään päällekkäisen tiedon syöttämistä ja täten ristiriitaisen tiedon mahdollisuutta. Yritys voi seurata, tarkastella ja analysoida toimintaansa monelta tasolta järjestelmään määriteltujen kyselyjen avulla. Tämä auttaa saamaan tärkeää tietoa yrityksen toiminnasta, ja se mahdollistaa totuudenmukaisiin tietoihin perustuvan toiminnan ohjaamisen. Yritykset seuraavat toimintaansa erilaisten mittareiden ja tunnuslukujen avulla. Järjestelmällä voidaan suorittaa erilaisia laskelmia määriteltujen tunnuslukujen seuraamiseksi eri tarkkuustasoilla ja aikaväleillä. Käyttöjärjestelmillä on mahdollista luoda vakioraportteja esimerkiksi yrityksen seuraamista tunnusluvuista ja tarkastella niitä erilaisin graafisin esityksin, kuten histogrammeihin ja diagrammeihin. [4, s. 11–12.]

Yrityksen eri osatoiminnot pystyvät järjestelmän avulla keskustelemaan ja jakamaan tietoa. Järjestelmällä pyritään saamaan sellaista integroitua informaatiota yrityksen liiketoiminnasta ja tuotannosta, mikä on apuna yrityksen toiminnan tehostamisessa. Parhaimmillaan ERP-järjestelmä antaa lähes reaaliaikaista tietoa ja palautetta yrityksen toiminnasta, jolloin toiminnan seuraamisesta ja sitä kautta ohjaamisesta tulee dynaamisempaa. Nopea ja laaja tiedonkulku helpottaa ja nopeuttaa ongelmien ja parannuskohteiden löytymistä, jolloin niihin myös pystytään puuttumaan nopeammin. [7.]

Viime vuosina yksi yrityksille hyvin tärkeä kilpailukeino on ollut verkostoituminen. Yritykset keskittyvät omaan ydinosansaamiseen ja täydentävät sitä verkostoitumalla yritysten kanssa, joilla on omaa toimintaa täydentävää erityisosaamista ja kapasiteettia. ERP-järjestelmiä onkin viime vuosina kehitetty niin, että integraatiota pystyttäisiin laajentamaan yli yritysrajojen. Kilpailuetua pyritään saamaan myös nopealla reagoinnilla

markkinatilanteeseen. Huono markkinatilanne saa yritykset etsimään säästöjä ja keinoja toiminnan tehostamiseen. ERP-järjestelmällä saadaan parhaimmillaan tärkeää tietoa siitä, mitä tehdään hyvin ja missä on parannettavaa. [6.]

ERP-järjestelmien heikkoudet ja riskit

Reaaliaikaisen, täsmällisen tiedon saanti järjestelmästä edellyttää aktiivista tiedon talentamista järjestelmään eli toteutuneiden tapahtumien raportointia. Tuleekin miettiä, millä tarkkuudella tietoa halutaan raportoitavan, jotta raportointi ei ole käyttäjälle liian työlästä ja aikaavievää. Muutoin on riski, että järjestelmän käytöstä tulee liian aikaavievää ja kankeaa, eikä se enää lisää toimintojen tehokkuutta vaan jäykistää ja hidastaa organisaation toimintaa. Aikaa saattaa kulua liikaa toteutuneiden työvaiheiden ja materiaalien kulutuksen raportointiin, mikä syö aikaa varsinaiselta työn suorittamiselta. Raportoinnin laiminlyönti johtaa ERP-järjestelmän laskennassa käyttämien tietojen epätarkkuuteen. Esimerkiksi, jos järjestelmän käyttäjä tuotannossa kiireen vuoksi jättää toteuttamatta järjestelmän vaatiman kuittauksen tehdystä tai tekemättömyydestä työvaiheesta, poikkeaa järjestelmän antama tieto todellisesta tuotantotilanteesta. Kun järjestelmän antama tieto ei vastaa todellista tuotantotilannetta, järjestelmän laskennan perusteella tehtävä karkeasuunnittelu ja hienosuunnittelu vaikeutuvat ja muuttuvat epäluotettavammaksi. Tällöin käsin tehtävä hienosuunnittelu lisääntyy ja kiireisessä tuotannossa aikatauluissa pysyminen vaikeutuu. Epätarkka tieto ERP-järjestelmän laskennoissa vaikeuttaa toiminnan ohjattavuutta, ja pahimmillaan väärän tiedon perusteella tehdään tuotantopäätöksiä, jotka eivät ole todellisuudessa toteutettavissa. [1, s. 431; 4, s. 8.]

ERP-järjestelmän hankinta on aikaavievä ja kallis projekti. Investointi on suuri, ja esimerkiksi pk-yrityksen taloudelle epäonnistunut hankintapäätös voi olla kohtalokas [4, s. 7]. Kustannukset koostuvat ohjelmistoon investoinnista, konsultointipalveluista ja henkilökunnan koulutuksesta sekä sitä kautta menetetyistä työajasta. Henkilöstön kouluttaminen ja osallistuminen ERP-projektiin on ajallisesti pois yrityksen henkilöstöresursseista. [4, s.12.]

2.2 Suurkuvatuotanto ERP-järjestelmässä

Graafiselle alalle on tarjolla joitain tietojärjestelmiä, mutta useimmiten toiminnanohjaukseen löydetään laajemmalle toimialalle kehitetty ERP-järjestelmä, jonka rinnalla käytetään graafisen alan tarpeisiin kehitettyä lisäohjelmistoa, niin sanottua vertikaalia. Esimerkiksi Microsoftin Dynamics AX -toiminnanohjausjärjestelmälle on graafisen alan tarpeisiin kehitetty eGraph-vertikaali. Esimerkkinä valmiista ohjelmistokokonaisuudesta mainittakoon kotimainen File Gallery, joka on graafisen teollisuuden tarpeisiin kehitetty toiminnanohjausjärjestelmä. [7.]

Suurkuvatulostus tai suurkuvapainaminen on niin sanottua digitaalista painamista. Digitaalisella painamisella tarkoitetaan painamista, jossa painokuva siirretään painopinnalle suoraan digitaalisesta lähteestä. Painoväri siirtyy painopintaan ilman fyysistä kosketusta, eikä värin siirtämiseen painopinnalle käytetä erillistä painolevyä. Suurkuvapainaminen nojaa inkjet- eli mustesuihkutekniikkaan. Tällaisen painamisen yhteydessä puhutaan tulostamisesta ja tulostimista. Suurkuvapainamiseksi kutsutaan digitaalista painamista, joka tehdään perinteisiä sivukokoja isommilla tulostimilla. Suurkuvatulosteiden leveydet ovat kokoluokkaa 0,75 m – 5 m. Suurkuvapainamisen tuotteita ovat erilaiset markkinointipainatukset, kuten mainosjulisteet ja -teippaukset sekä taidepainatukset ja erilaiset tekniset piirustukset. [9.]

Suurkuva on graafisen alan alue, jolla on ollut kasvua ja jonka odotetaan kasvavan tulevaisuudessa siitä huolimatta, että painoala muuten on laskusuhdanteinen [10]. Suurkuvapainaminen on kasvava ala, koska sitä tukevat teknologiat ovat kehittyneet viime vuosina ja suurkuvatuotantolaitteet pystyvät kilpailemaan enenevässä määrin perinteisempien painomenetelmien, kuten seripainamisen, kanssa. Esimerkiksi inkjet-tulostamisen tehostuminen ja UV-kuivaavat värit ovat mahdollistaneet nopeamman digitaalisen tulostamisen isoille formaateille ja monipuolisille materiaaleille. Suurkuvatulostamisen keskeisiä käyttökohteita on ollut mainospainaminen, mutta on mahdollista, että tulevaisuudessa suurkuvatulostaminen valtaa kehittyvän ja halpenevan tekniikan myötävaikutuksesta enemmän alaa myös suurempien painosmäärien painamisessa, kuten pakkauspainamisessa ja kangaspainamisessa. Nopeasti kehittyvä laitekanta ja muuttuva toiminta-alue asettavat ERP-järjestelmälle haasteita. Koska ERP-järjestelmä on suuri ja kallis hankinta, joka vaikuttaa pitkälle yrityksen toimintaan ja talouteen, järjestelmää tulisi voida muuntaa ja mukauttaa yrityksen muutosten mukana [4, s. 12].

Suurkuvatuotanto on usein mainospainamista, jossa valmistetaan pääosin tuotteita, joista on runsaasti eri variaatioita. Tuotannon läpimenoajat on lyhyitä, ja läpimenevien töiden päivittäinen määrä on suuri. Tällaisen tuotannon yksityiskohtainen ohjaaminen tietojärjestelmällä on haasteellista. [7.]

Tuotannonohjauksen käyttämät tiedot päivittyvät tuotannossa tehtyjen tapahtumaraportointien periaatteella. Tällaisia raportoitavia tapahtumia voivat olla esimerkiksi tuotannon työntekijän kuittaus materiaalin käyttöönottamisesta tai työvaiheen valmistumisesta. Yksityiskohtainen tietojärjestelmällä toteutettava tuotannon seuranta ja ohjaus edellyttää, että tuotantodata on määritelty yksityiskohtaisesti ja että järjestelmää käytettäessä tapahtumaraportointi on kurinalaista. Liian tiukoilla raportointivaatimuksilla voi olla kielteinen vaikutus työntekijöiden ajankäyttöön, jos työntekijän työajasta kuluu liian suuri osa raportoitavan tiedon syöttämiseen järjestelmään. Raportoimisen nopeuttamiseksi voidaan käyttää viivakoodinlukijaa tai etäkäyttöistä RFID-tunnistetta, joilla työvaiheita kuitataan järjestelmään. Nykyaikaisista ERP-järjestelmistä myös löytyy tukea tällaisille menetelmille. Tunnistemenetelmien käyttöä on jossain määrin mahdollista laajentaa myös logistiikan hallintaan, esimerkiksi tavarantoimittajien ja alihankintaketjun lähetysten vastaanottamisessa. Sujuva tunnistuslaitteiden käyttö organisaatioiden välillä edellyttää organisaatioiden välisten nimikkeistöjen yhtenevyyttä tai keskusteleavuutta. [1, s. 416; 7.]

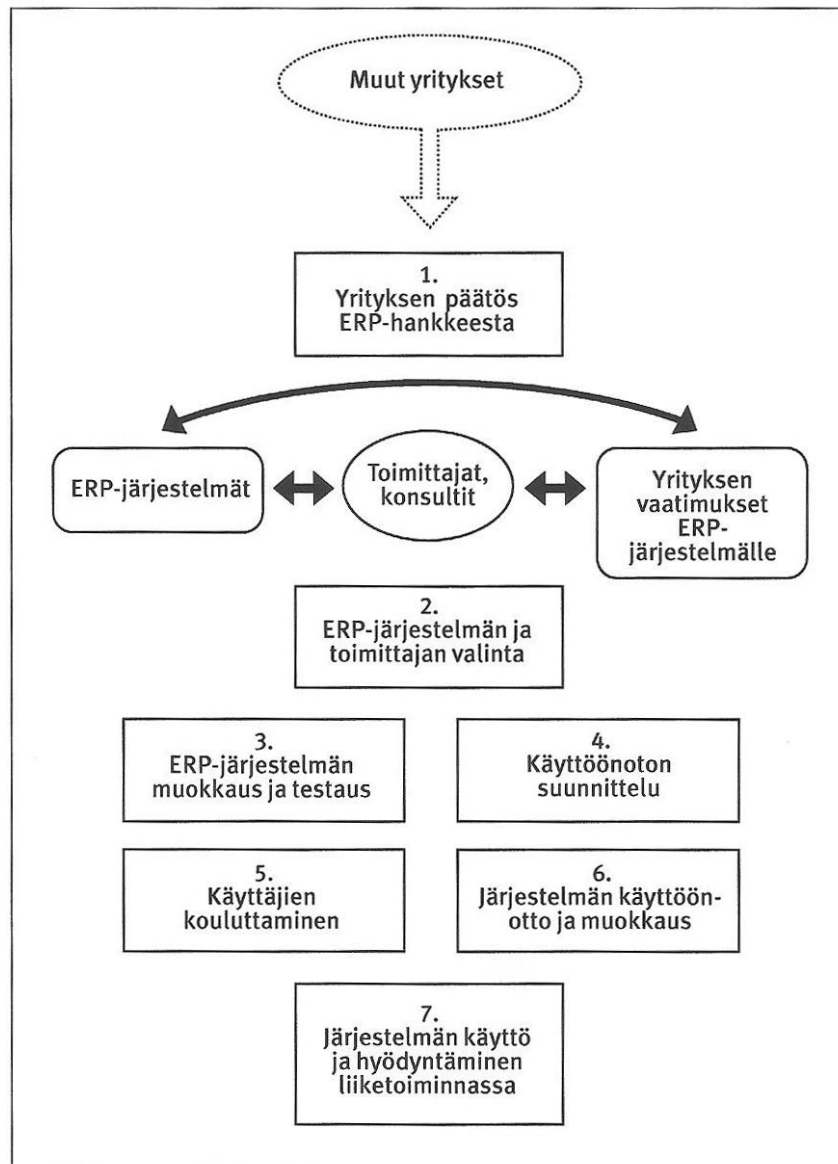
ERP-järjestelmän ja sen hankkivan yrityksen toimintatapojen yhteensovittaminen vaatii aina jollain tasolla kompromisseja. ERP-järjestelmät eivät taivu saumattomasti asiakkaan toimintamalliin ilman konfiguraatiota ja räätälöintiä. Myös asiakkaan toimintamallilta vaaditaan joustavuutta, jotta ERP-järjestelmä saadaan onnistuneesti käyttöön. Jos tavoitteena on tuotannon yksityiskohtainen, reaaliaikainen seuraaminen, vaaditaan myös tarkkoja määrittelyvaiheen perustietojen määrittelyjä ja aktiivista raportointia, jotta tuotannonsuunnittelu pysyy tuotannon muutoksissa mukana. Tavoiteltavien toimintojen toteutusmahdollisuuksia voidaan punnita useassa toiminnanohjausjärjestelmän hankintaprojektin vaiheessa. Kun ERP-järjestelmän hankintaprojektissa on edetty niin pitkälle, että päästään mahdollisesti simuloimaan ERP-järjestelmää yrityksen määrittelydatalla yrityksen testiympäristössä, voidaan arvioida käytännön skenaarioiden avulla järjestelmän käyttäytymistä omassa tuotannossa. [4, s. 8; 4, s. 43.]

Pk-yritykset suosivat modulaarisia, valmiita ohjelmistopaketteja, jotka ovat helposti muokattavissa ilman mittavaa räätälöintiä. Modulaariset ERP-järjestelmät mahdollista-

vat sen, että voidaan hankkia vain moduulit, joita tarvitaan. Jos tarpeet kasvavat tulevaisuudessa, voidaan hankkia järjestelmään lisää osia. Lisäksi modulaaristen järjestelmien päivittäminen on sujuvaa verrattuna räätälöityihin ERP-järjestelmiin. [4, s. 8.]

2.3 Toiminnanohjausjärjestelmän valinta

ERP-järjestelmät ovat kalliita, riskialttiita ja pitkäaikaisia hankintoja. Tuoreessa selvityksessä tutkimukseen osallistuneista 171 organisaatioista 61 %:ssa ERP-hankkeen suunniteltu aikataulu myöhästyi ja joka kymmenes ERP-projekti epäonnistui. Pk-yritykselle ERP-järjestelmään investointi on huomattavan suuri. Onnistunut toiminnanohjausjärjestelmän hankintaprojekti vaatii yritykseltä omien tavoitteiden, tarpeiden ja vaatimusten huolellista määrittelyä sekä hyvää suunnittelua ja resurssien käytön arviointia. Jos tätä pohjatyötä ei tehdä huolellisesti, on riski, ettei hankkeessa päästä tavoitteisiin. [4, s. 7; 11]. Kuvassa 3 on esitetty toiminnanohjausjärjestelmän hankintaprojekteista tunnistettavat päävaiheet.



Kuva 3. ERP-hankkeen päävaiheet [4, s.13].

Kun yritys on tehnyt päätöksen ERP-hankkeeseen ryhtymisestä, etsitään omaan tarpeeseen sopiva ERP-järjestelmä ja järjestelmän toimittaja. Jotta tiedettäisiin, minkälainen ERP-järjestelmä on sopiva, tulee yrityksen kartoittaa omat tarpeensa ja toimintatansa sekä määritellä vaatimukset, joita se asettaa ERP-järjestelmälle. ERP-järjestelmän ominaisuuksia verrataan omiin vaatimusmäärittelyihin ja toimittajia kilpailutetaan, kunnes sopivimmat vaihtoehdot tarpeiden ja budjetin suhteen löydetään. Osapuolina ERP-järjestelmän hankintaprojektissa ovat yleensä ERP-järjestelmän toimittaja, konsultti, yrityksen johto, johtoryhmä, projektipäällikkö, projektitiimi, mallikäyttäjä, tekninen tuki ja käyttäjä. Varsinkaan pienen yrityksen sisältä ei välttämättä löydy tarvittavaa

osaamista toiminnanohjausjärjestelmän suhteen, ja siksi toiminnanohjausjärjestelmän valinnassa käytetään usein ulkopuolisten konsulttien apua. [4, s. 14; 4, s. 17.]

Kun järjestelmän toimittaja ja järjestelmä on valittu, aloitetaan järjestelmän toimintojen ja yrityksen toimintojen yhteensovittaminen. Tässä vaiheessa ERP-järjestelmän ominaisuuksia konfiguroidaan, eli valitaan järjestelmän tarjoamat optiot yrityksen vaatimusten mukaan. Jos konfigurointi ei riitä vaatimusten saavuttamiseksi, voidaan ERP-järjestelmään saada tarvittavia ominaisuuksia muokkaamalla järjestelmän ohjelmakoodia, eli niin sanotusti räätälöinnillä, tai sitten suunnitellaan yrityksen toimintamalliin muutoksia, jotta se voidaan sovittaa järjestelmän rajoihin. Kun näyttää siltä, että ERP-järjestelmä saadaan sopimaan yrityksen vaatimuksiin, testataan järjestelmää yrityksen datalla. [4, s. 15.]

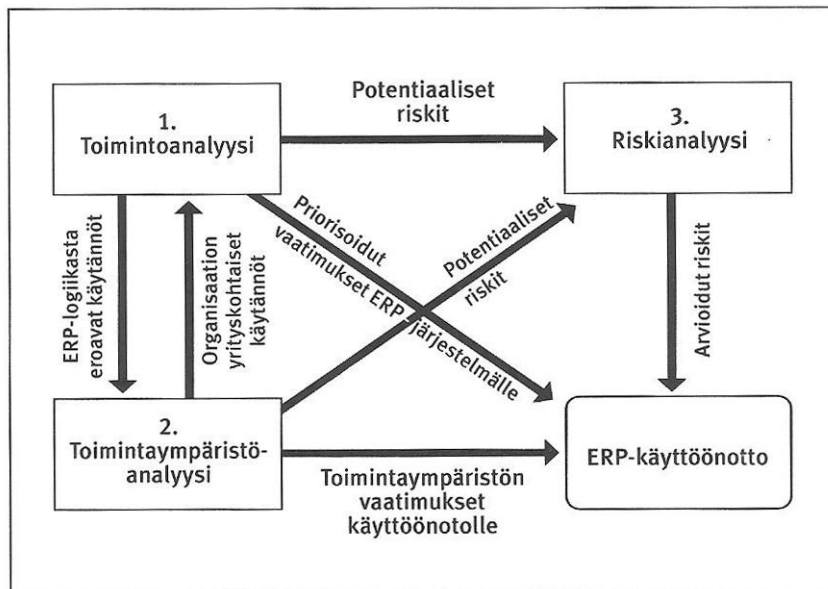
Käyttöönoton suunnittelussa määritellään käyttöönoton vaatimat henkilöstöresurssit ja tehdään suunnitelma käyttäjäkoulutuksesta sekä käyttöönoton vaatimien toimenpiteiden ajoittamisesta. Ennen käyttöönottoa luodaan suuria määriä yrityksen toiminnan määrittelydataa, joka sitten siirretään ERP-järjestelmän tietokantaan. [4, s. 15.]

Sopivan ERP-järjestelmän hankinnan helpottamiseksi on kehitetty menetelmiä, joiden avulla pyritään minimoimaan hankintaprojektin epäonnistumisen riskejä [4, s. 3]. Suuremmilla ERP-järjestelmien tuottajilla on omia käyttöönottometodeja, mutta tarjolla on myös järjestelmäriippumattomia malleja ERP-järjestelmähankkeen toteutukseen. Käsittelen seuraavaksi kahden järjestelmäriippumattoman ja yhden järjestelmäriippuvaisen tietojärjestelmähankemenetelmän pääpiirteitä ja niiden yhteneväisyyksiä. Järjestelmäriippumattomat menetelmät ovat C-CEI-menetelmä ja 4P-malliin pohjautuva menetelmä. Lisäksi esittelen MS Sure Step 2010 -menetelmän päävaiheet. MS Sure Step on Microsoftin omien MS Dynamics -tietojärjestelmiensä käyttöönottamisen apuvälineeksi kehittämä menetelmä.

C-CEI-menetelmä

C-CEI-menetelmä on Tampereen teknillisen yliopiston tutkijoiden [Vilpola, Kouri] kehittämä menetelmä pk-yritysten tietojärjestelmä- ja etenkin ERP-hankkeiden tueksi. C-CEI-menetelmän tavoite on pienentää ERP-hankintaprojektiin liittyviä riskejä. ERP-hankkeessa epäonnistumisen riskin pienentämiseksi menetelmä ohjeistaa sitouttamaan henkilökuntaa ERP-hankkeen mukana tuleviin muutoksiin, ottamaan henkilökun-

ta mukaan osallistumaan projektin vaiheisiin, ottamaan huomioon ERP-järjestelmän rajoitukset yrityksen toimintamallille ja tuomaan vaatimusten määrittelyyn tietoa yrityksen toiminnasta lattiatasolla. [4, s. 4.] Kuvassa 4 on esitetty C-CEI-menetelmän toimintaperiaate.



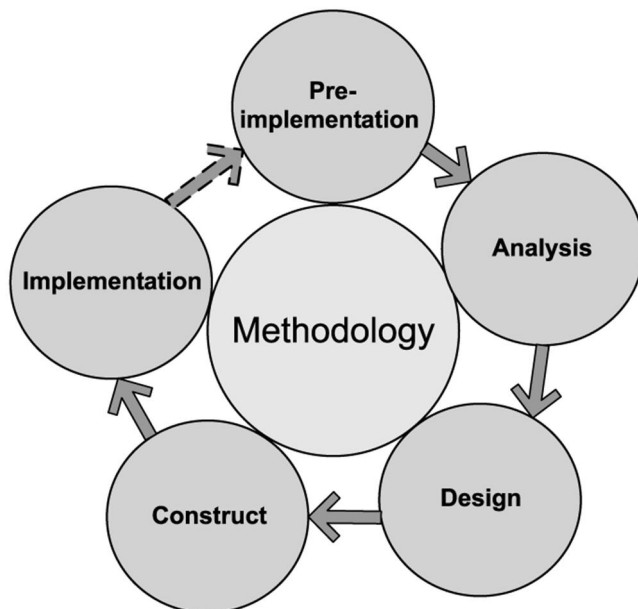
Kuva 4. C-CEI-menetelmä [4, s. 21].

Kuvassa esitetyt vaiheet 1, 2, ja 3 ovat ERP-järjestelmän käyttöönottoon valmistavia vaiheita. Toimintoanalyysin tarkoitus on tunnistaa yrityksen toimintamallin toiminnot, jotka ovat kriittisiä saada sisällytettyä ERP-järjestelmän toimintaan sekä saada hyvä kokonaiskuva toimintamallista. Toimintoanalyysiin kuuluu yrityksen toimintojen, kuten työtehtävien ja tuotantoputkien kartoitus ja kuvaaminen. Lisäksi toimintoanalyysissä luodaan priorisoidut vaatimusmäärittelyt ERP-järjestelmälle. Vaatimusmäärittelyjä voidaan käyttää tarjouspyyntöjen liitteenä. [4, s. 23–25.]

Toimintaympäristöanalyysissä mallinnetaan yrityksen toimintaympäristö. Toimintaympäristöllä tarkoitetaan yrityksen työskentelyä, työntekijöiden päivittäisiä työrutiineja, vastuita ja tapoja työskennellä organisaatiossa. Toimintaympäristöanalyysillä pyritään tuomaan esiin mahdollisia ongelmia ja toimintaympäristön muutosvaatimuksia. Riskianalyysissä on tavoitteena tunnistaa ERP-järjestelmän valintaan, käyttöönottoon ja käyttöön liittyvät riskit, jotta niihin voidaan varautua ja niitä voidaan ennaltaehkäistä käyttöönotossa. [4, s. 24.]

Marnewickin ja Labuschagnen ERP-ohjeistus

Marnewickin ja Labuschagnen [2] esittämässä ERP-määritelmässä menetelmäopilla ei ole varsinaista nimeä. Se pohjautuu niin sanottuun 4P-mallin pohjalta rakennettuun ERP-malliin, jossa on neljä komponenttia. 4P-malli on markkinoinnin malli, jossa on esitettyä neljä tuotteen kilpailukeinoja. ERP-mallin neljän komponentin lisäksi on kuvattu viides, neljää komponenttia sitova methodology-komponentti, jolla tarkoitetaan menetelmäoppia eli tapoja ja ohjeita, joiden avulla ERP-järjestelmä hankitaan ja ylläpidetään. Marnewickin ja Labuschagnen menetelmä on tarkoitettu yleiseksi ohjeeksi ERP-järjestelmän hankintaa suunnitteleville johtohenkilöille, ja heidän esittämänsä ERP-projektin vaiheet ovat hyvin pelkistettyjä. [2.] Kuva 5 esittää ERP-hankkeen vaihteita.



Kuva 5. ERP-hankkeen vaiheet Marnewickin ja Labuschagnen mukaan [2].

ERP-projektin vaihteita on viisi. Ensimmäisessä vaiheessa [pre-implementation] määritellään yrityksen tavoitteet ja tarpeet, jotka määrittelevät projektin laajuuden ja tarvittavat resurssit. Toisessa vaiheessa [analysis] analysoidaan yrityksen toimintamallit ja perusrakenteet. Tämän tiedon perusteella pohditaan, minkälaisia muutoksia tarvitaan järjestelmään ja yrityksen toimintamalleihin, jotta ne saadaan sovitettua mahdollisimman hyvin. Lisäksi määritellään projektissa käytettävien resurssien tarpeet. Kolmannessa vaiheessa [design] suunnitellaan kahden edellisen vaiheen tietojen perusteella tarvittavia järjestelmäominaisuuksia. Neljännessä vaiheessa [construction] luodaan

uusi toimintamalli, jota käytetään toiminnassa ERP-järjestelmän käyttöönoton jälkeen. Viidennessä vaiheessa [implementation] valmistellaan ja viimeistellään järjestelmän tietorakenne ja yrityksen prosessit tilaan, jotta voidaan aloittaa ERP-järjestelmän varsinaisen käyttö. Marnewickin ja Labuschagnen menetelmässä on myös yleistä ohjeistusta ERP-projektissa huomioitavista seikoista. Esiin tuodaan etenkin henkilöstön sitouttaminen ja muutostavastarinnan torjuminen. [2.]

MS Dynamics Sure Step

MS Dynamics Sure Step on Microsoftin MS Dynamics -tuoteperheen määrittely- ja käyttöönottoprojekteihin kehittämä menetelmä. Menetelmä on tarkoitettu ohjeeksi ja etenemismalliksi Microsoftin ERP-järjestelmätoimittajille. Kuvassa 6 on esiteltynä pääpiirteet menetelmän vaiheista. Kattavampi kuva on liitteenä 1.



Kuva 6. MS Dynamics Sure Step -menetelmän vaiheet [12].

MS Dynamics Sure Step -menetelmän vaiheet ovat Diagnostic, Analysis, Design, Development, Deployment ja Operation. Ensimmäisessä vaiheessa [diagnostic] arvioidaan projektin resurssien käyttö, kuten budjettiehdotukset, aikataulus ja henkilökiinnitykset, ja arvioidaan projektille asetetut tavoitteet. Lisäksi yrityksen liiketoimintaa analysoidaan. [13; 14.]

Toisessa vaiheessa [analysis] käydään läpi etenkin vaatimusmäärittelyjä. Tässä vaiheessa muun muassa kartoitetaan ja dokumentoidaan huolellisesti yrityksen liiketoiminnan prosessit, ERP-järjestelmän vaatimusmäärittelyt ja järjestelmälle asetettujen vaatimusten kriittisyys eli tärkeysasteet ja selvitetään, onko haluttu ominaisuus mahdollista toteuttaa ilman konfigurointia, onnistuuko se konfiguroinnilla vai vaatiiko se räätälöintiä. Jos haluttu ominaisuus vaatii konfigurointia ja räätälöintiä, sille arvioidaan työtuntimäärä. Kolmannessa vaiheessa [design] suunnitellaan, miten järjestelmävaatimukset toteutetaan käytännössä, aloitetaan yrityksen tietokantatietojen ja tietorakenteiden suunnittelu ja niiden ohjelmointi sekä aloitetaan käyttöönoton suunnittelu ja avainkäyttäjien koulutus. Development-vaiheessa suoritetaan järjestelmän asennus, säädetään sen asetuksia ja testataan järjestelmän toimintaa määrittelyllä, tietokantaan luodulla yrityksen datalla. Kun testauksen tuloksiin ollaan tyytyväisiä, aloitetaan varsi-

nainen käyttäjien koulutus, suoritetaan yrityksen datan siirto järjestelmään ja otetaan järjestelmä käyttöön. [13; 14.]

Yhteenvetoa menetelmistä

Jokaisesta edellä käsitellystä ERP-hankintaprojektin apumenetelmästä löytyy painotettuina yhteneväisyyksinä yrityksen henkilökunnan sitouttaminen projektiin, selkeiden tavoitteiden asettaminen ja toimintamallin huolellinen määrittely. Jokaisen menetelmän ohjeistuksena on huolellinen pohjatyö, riittävien aika- ja henkilöstöresurssien varaaminen, organisaation henkilöstön valmistaminen muutokseen ja muutosvastarinnan voittaminen.

3 ERP-hankkeen tavoitteet ja niiden saavuttaminen

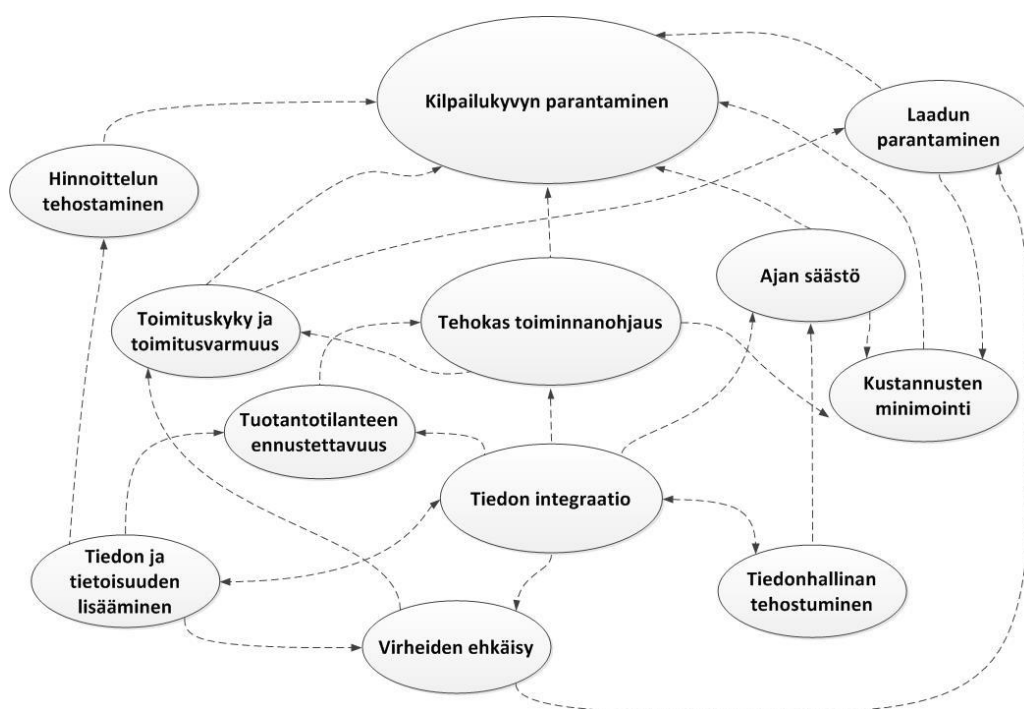
ERP-hankkeiden onnistumisen kannalta on tärkeää, että hankkeen yrityksellä on selkeät tavoitteet hankkeen suhteen [4, s. 19]. Insinööriyön asiakasyrityksen ERP-järjestelmän tarve on tunnistettu vuosia ennen ERP-projektin alkua. Yrityksellä on ollut useita vuosia käytössään toiminnanohjausjärjestelmä, mutta sen on koettu jääneen jälkeen yrityksen tarpeista. Ongelmat, joihin lähdettiin etsimään ratkaisua uudesta ERP-järjestelmästä, olivat jokapäiväisiä. Suurimmat ongelmat päivittäisessä toiminnassa olivat liittyneet puutteisiin, joihin ERP-järjestelmät keskeisesti pyrkivät tarjoamaan ratkaisuja. Puutteita oli havaittu muun muassa kustannusten ja materiaalinkäytön arvioimisessa sekä tiedonkulussa.

Asiakasyrityksen suurkuvatuotanto on asiakasohjautuvaa, ja valmistettavat painotuotteet ovat tilaustuotteita, jotka vaativat usein paljon suunnittelutyötä. Uniikkien tilaustuotteiden resurssitarpeiden arviointi on perustunut työntekijöiden karkeisiin arvioihin. Usein on huomattu vasta tuotannossa, etteivät arviot pitäneet paikkaansa. Tämä on koskenut etenkin työvaihekohtaisia tuotannon aikaresurssien tarvetta. Todellinen aikaresurssien käyttö on pyritty raportoimaan työvaihekohtaisesti työmääräimeen, ja se on huomioitu jälkeenpäin laskutuksessa ja tallennettu järjestelmän tietokantaan työkohtaisiin tietoihin. Ongelma on ollut siinä, että vastaavanlaiset työt eivät uusiudu tarpeeksi usein, jotta vanhaa työtä voitaisiin käyttää tehokkaasti referenssinä uuden työn resurssitarpeiden arvioimiseen. Toinen tiedonkulun ongelma on ollut se, että tieto tulevista töistä saapuu tuotannon tietoon hyvin lyhyellä varoitusaajalla, vaikka työtä olisi valmistel-

tu jo pitkään aikaisemmissa työvaiheissa. Puutteellinen tiedonkulku vaikeuttaa tuotannon ennustamista ja sitä kautta tuotannon suunnittelua ja riittävien resurssien varaimista.

Tiedonkulun ongelmat ovat näkyneet myös niin, että tieto on yrityksessä hajanaisesti ja usein hiljaisena tietona ihmisten muistin varassa. Tietoa tuotantotilanteesta, tuotantomenetelmistä ja työvaiheen kestoarvioista kysellään päivittäin. Suullinen tieto voi olla paikkansapitävää, asiantuntijan tietoa ja tieto välittyy suullisesti nopeasti, mutta samalla kun tieto kulkee useamman ihmisen kautta, on riski, että tiedon paikkansapitävyys matkan varrella kärsii. On myös tilanteita, jolloin asian tunteva henkilö ei ole tavoitettavissa, eikä tietoa näin ollen olekaan saatavilla. Myös esimerkiksi materiaalien varastosaldot ovat olleet työntekijöiden muistin varassa.

Edellä mainittujen kaltaisten ongelmien vuoksi asiakasyrityksessä lähdettiin hakemaan ratkaisua uudesta ERP-järjestelmästä. Uuden ERP-järjestelmän hankintaprojektilla asiakasyritys tavoitteli tehokkaampaa toiminnanohjausta ja sitä kautta kilpailukyvyyn parantamista. Kuvassa 7 on esitetty asiakasyrityksen ERP-projektin tavoitteita ja ERP-järjestelmän keinoja tavoitteiden saavuttamiseksi. Kuvassa ympyröidyt tavoitteet ja keinot on yhdistetty nuolilla, jotka kuvaavat tavoitteiden välisiä vaikutussuhteita.



Kuva 7. Asiakasyrityksessä ERP-projektille asetettuja tavoitteita ja niiden vaikutuksia.

ERP-järjestelmällä tavoitellaan yleisesti ottaen yrityksen toiminnallisen ja taloudellisen tehokkuuden lisäämistä ja sitä kautta kilpailukyvyn parantamista [4, s. 7]. Asiakasyritys näki toiminnanohjauksessaan puutteita, jotka hankaloittivat yrityksen tavoitteiden saavuttamista ja joihin uuden ERP-järjestelmän odotettiin tuovan huomattavaa parannusta. Parempaa kilpailukykyä ja kilpailuetua asiakasyritys toivoi saavuttavansa hinnoittelun tehostamisella, toimitusvarmuuden lisäämisellä, ajan säästöillä ja tehokkaalla toiminnanohjauksella.

ERP-järjestelmän keskeinen ajatus on yrityksen toimintaan liittyvän tietomäärän lisääminen ja sen integrointi sekä tehokas tiedonhallinta. Tiedon integraatio mahdollistaa ratkaisun useaan asiakasyrityksen tunnistamaan parannuskohteeseen. Tiedon integraatio säästää aikaa. Integroitu tieto on heti saatavilla kaikilla sitä tarvitsevilla ja järjestelmän piirissä olevilla tahoilla. Näin tiedetään paremmin, mistä tieto löytyy, eikä aikaa kulu tietolähteen etsimiseen. Samoin integraatiolla voidaan lisätä saatavilla olevan tiedon määrää ja tiedonkulkua yrityksen sisällä. Tiedon integraatio ehkäisee päällekkäisistä, ristiriitaisista tiedosta, ja se ehkäisee näin päällekkäisyyksistä johtuvien virheiden uusiutumista. Virheiden ehkäisy parantaa toiminnan laatua ja vähentää kustannuksia. Integroitu, yrityksen toimintaan liittyvä tieto mahdollistaa toiminnan keskitetyn ohjaamisen ja antaa tarkempaa tietoa hinnoitteluun. Tuotannon ohjaus on sujuvampaa, kun tietoa saadaan suunnitelluista tuotannoista tuotantoa ohjaaville tahoille jo suunnittelun alkuvaiheissa. Tällöin tuotantotilanteen ennustettavuus paranee. ERP-järjestelmän mahdollistava tuotantotilanteen reaaliaikainen seuraaminen yhdessä tietokantaan määriteltujen tuotantokohtaisten tietojen kanssa helpottaa tuotannon läpimenoaikojen ja toimituskyvyn arvioimisessa, mikä parantaa toimitusvarmuutta. [1, s. 430; 2; 4, s. 11–12.]

Tehokas toiminnanohjaus nopeuttaa tuotantoa, parantaa laatua ja auttaa paikantamaan tuotannon kustannuksia. Laadun parantaminen, toimitus- ja palvelunopeuden lisääminen, kustannusten minimointi ja hinnoittelun tehostaminen kasvattavat kilpailukykyä. [1, s. 356.]

Insinööriyön asiakasyrityksessä ERP-hankkeelle asetettujen tavoitteiden saavuttamiseksi oli olemassa ratkaisuja. Lähtökohtaisesti tavoitteena ollut tarkka tuotannon tapahtumien ja lukujen seuranta integroidusti ERP-järjestelmällä edellytti tarkkaa perustietojen määrittelyä ja aktiivista raportointia. Tuoterakenteet tuli määritellä siten, että tuotevariaatioiden kirjo voitiin ottaa huomioon. Insinööriyön asiakasyrityksen tuoterakenteiden määrittelyä käsittelemme luvussa 4.2. Raportointi oli suositeltavaa toteuttaa etäluku-

laitteiden ja järjestelmien avulla rutiinien nopeuttamiseksi. [7.] Suurkuvatuotannon ERP-hankkeiden tavoitteiden kokonaisuuden toteutumisen arviointi voi vaatia pitkän ajan. Vielä käyttöönoton jälkeenkin voi kulua huomattavasti aikaa, ennen kuin tulokset alkavat näkyä. Luotettavien tulosten saaminen edellyttää ERP-järjestelmän käytön vaikiintumista ja pitemmän aikavälin seuranta. [4, s. 16.]

4 Asiakasyrityksen tuotannon määrittely

ERP-järjestelmää hankittaessa on tärkeää, että organisaatio on kartoittanut ja määritellyt oman toimintamallinsa ja tarpeensa. Useimmiten hankintaprojekti epäonnistuu juuri siksi, että määrittelyvaiheen pohjatyötä ei ole tehty tarpeeksi huolellisesti. Huolimaton määrittelyvaihe ennen käyttöönottoa lisää riskiä, ettei järjestelmän kaikkia mahdollisuuksia saada käyttöön tai ne eivät toimi toivotulla tavalla. Huolimaton oman toiminnan ja tarpeiden määrittely voi viedä projektin väärille urille jo aikaisessakin vaiheessa, jos hankintaprojekti käynnistetään epäsoveliaan järjestelmän kanssa. [4, s. 7.]

4.1 Määrittelydatan keruu suurkuvatuotannosta

Insinööritoimintaan kuului asiakasyrityksen suurkuvatuotantoon liittyvän datan kerääminen. Työvaihe alkoi kesäkuussa 2012 ja päättyi heinäkuun lopulla. Kerättävät tietotyypit ovat perustana yleisesti ERP-järjestelmien perustoiminnoissa. Järjestelmän suorittamien laskentojen paikkansapitävyys riippuu pitkälti näiden perustietojen paikkansapitävyydestä. Tietoja tarvittiin suunnitellun ERP-järjestelmän vaatimusmäärittelyvaiheessa järjestelmätoimittajan esimerkkitaustojen luontia varten ja mahdollisesti myöhemässä vaiheessa järjestelmän testaukseen ja käyttäjäkoulutukseen. Käsittelen kerättyä dataa insinööritoimintatietokannassa yleisellä tasolla asiakasyrityksen pyynnöstä.

Määrittelydata koottiin ERP-järjestelmän toimittajalta saatuihin Excel-tilkkeihin. Tilkkeihin oli luotu sarakkeet järjestelmän tarvitsemille eri tietotyypeille. Tuotannon perustietoja keräsin tuotantolaitteista ja tuotannossa käytetyistä materiaaleista, kuten pape-reista, levy materiaaleista, tarroista ja laminaateista. Lisäksi keräsin suurkuvayksikön toimintaan liittyvää tietoa tavarantoimittajista ja alihankkijoista.

Tuotantolaitteista keräsin tietoja haastattelemalla tuotannon työntekijöitä ja tutkimalla laitevalmistajien esitteitä. Laitevalmistajien esittelemien tietojen suhteen olin varauksellinen, etenkin tuotantonopeuksien suhteen, koska esitteissä esitetyt maksiminopeudet edustivat ideaalitapauksia, joita oikeassa tuotannossa ei juurikaan esiinny. Jos tuotantolaitteen valmistajalta saadut tiedot olivat huomattavasti ristiriidassa tuotannon työntekijältä saadun tiedon kanssa, määrittelin laitteen maksiminopeudeksi nopeuden, joka on ainakin todettu yleisesti mahdolliseksi saavuttaa. Jokaiselle tuotantolaitteelle määriteltiin useita tapauskohtaisia tuotantonopeuksia. Tuotantonopeuksiin vaikuttavat joidenkin tulostimien kohdalla värillisyyss ja tulostusalueen leveys. Tällaisia laitekohtaisia eri tapauksiin sopivia tuotantonopeuksia kutsuttiin järjestelmässä nimellä factor, jonka voisi suomentaa sanaksi vaikutin.

Tuotantolaitteiden nopeuksien määrittelyssä tuotti ongelmia tasoleikkurin leikkuunopeus ja leikkuuajan määrittely. Laitteen leikkuunopeus riippuu suuresti materiaalista ja sen paksuudesta. Tasoleikkurin leikkuunopeuksista puhuttaessa tarkoitetaan sen leikkuuterän etenemistä leikkuupöydällä. Leikkaamiseen käytettävässä leikkuutiedostossa voi olla kymmeniä metrejä leikkuulinjaa. Eri leikkuunopeudet pystyttiin määrittämään materiaaliominaisuuskohtaisesti. Leikkuulinjan pituuksin määrittämisestä ei ollut ennen projektia tietoa, mutta Adobe Illustratorista, jolla osa leikkuutiedostoista valmistetaan, löytyi kuitenkin ominaisuus, jonka avulla tiedoston leikkuulinjojen pituus saadaan näkyville. Ongelma tasoleikkurin nopeuksien määrittelyssä, jota ei saatu ratkaistua, on leikkuuajojen laskeminen. Järjestelmään saadaan tiedot leikkuunopeuksista, mutta tasoleikkurilla leikattavat tuotteet ovat usein rakennesuunnittelua vaativia, eikä tuotekohtaisien leikkuulinjojen pituuksia saada selville ennen rakennesuunnittelua. Jos halutaan arvioida tarkkoja toimitusaikajänteitä ja hinnoittelua jo tarjouslaskennassa, tuotantonopeuksien laskeminen olisi tärkeää jo samassa vaiheessa.

Jotta tuotantolaitekohtaiset vaikuttimet voidaan ottaa huomioon tarjouslaskennassa ja tuotantoa suunniteltaessa, täytyy tuotteen tuotantotavan olla selvillä jo hyvin varhaisessa vaiheessa. Järjestelmä pystyy ottamaan laskennassaan vaikuttimet huomioon tuotantoa suunniteltaessa ainoastaan, jos niiden käyttö on linkitetty tuotantoon. Linkitys voidaan tehdä järjestelmään luotuihin tuotemallipohjiin tai kuvauksiin tuotteen valmistuksesta. Vaihtoehtoina ovat tarkasti määritellyt valmiit tuotemallit tai konfiguroitavat tuoterakenteet, joihin lisätään tarkemmat muutokset ja komponentit asiakasprosessin aikana, esimerkiksi tarjouslaskennassa. Järjestelmän tarkoituksena on saattaa tuotantokohtaista tietoa mahdollisimman paljon mahdollisimman varhaiseen vaiheeseen tuo-

tannonsuunnittelua. Jos tuotemallipohjat ovat laveita ja vaativat runsaasti lisämäärittelyä ja konfigurointia, joutuu myyjä tarjouslaskennassa tekemään enemmän niin sanottua tuotannon suunnittelua, mikä ei välttämättä ole tarkoitus. Tällöin myyjällä tulee olla enemmän tuotantokohtaista osaamista, jonka tavallisesti tulisi painottua tuotannon johtoon ja työntekijöihin.

4.2 Tuoterakenteiden määrittely

Tuoterakenteet ovat pohjana ERP-järjestelmän toiminnalle, sillä järjestelmä suorittaa laskelmansa tuoterakenteiden ja niihin linkitettyjen tietojen ja relaatioiden avulla. Yksi keskeisistä toiminnanohjausjärjestelmällä suoritettavista laskelmista on tarvelaskenta. Tarvelaskenta suoritetaan tuotannon karkeasuunnitteluvaiheessa. Tarvelaskenta laskee suunnitellun tuotannon materiaali- ja aikaresurssitarpeet ja niiden kuormittavuuden tuotannon kapasiteetille. Tuotekohtaisesti määritellyn materiaali- ja kapasiteettitarpeen mukaan tässä vaiheessa myös ajoitetaan tuotanto. [1, s. 433.]

Kun tuotteita määritellään järjestelmään, on tärkeää, että tuotteen tiedot ja suhteet toisiin tietoihin noudattavat samanlaista hierarkiaa ja ne on jäsennellyt saman mallin mukaisesti. Tällaisesta yleisestä tuotteen tiedon jäsentelymallista käytetään nimitystä tuotetietomalli. Tuotetietomallien luomiseen on olemassa standardeja, kuten kansainvälinen STEP (Standard for Exchange of Product Model Data). Tuotetietomalli on malli, jonka mukaan tuotteiden tiedot tallennetaan ja jäsennellään, kun määritellään tuoterakenteita. [15, s. 27.]

Asiakasyrityksen suurkuvatuotteiden kirjo on huomattavan suuri, ja uusista tilauksista huomattava osa on niin sanottuja tilaustuotteita, jotka sisältävät myös paljon suunnittelutyötä. Kaikenkattavan tuoteluettelon yksityiskohtainen määrittelemine järjestelmään onnistuu, mutta sen ylläpitäminen ja päivittäminen voi olla todella haastavaa. ERP-järjestelmissä on mahdollisuuksia hallita suurtakin ja muunneltavaa tuotekirjoa. Ratkaisevaa on, minkälaisia ja miten tarkkoja tuoterakenteita määritellään. Tulee pohtia, saadaanko yksityiskohtaisilla määrittelyillä mahdollistettavasta tuotannon yksityiskohtaisesta seuraamisesta enemmän hyötyä, kuin se, mitä sen vaatima työmäärä on. [4, s. 43].

Järjestelmiin voidaan luoda tuotekonseptikohtaisia, niin sanottuja geneerisiä tuoterakenteita. Geneerinen tuoterakenne luodaan tuotekonseptille, ja se määrittelee tuote-

konseptiin kuuluvien tuotteiden tuotemallien yhtenevät tuoterakenteet. Ajatuksena on käyttää tällaista yleistä tuoterakennetta saman tuotekonseptin töille. Käytännössä tämä toimii niin, että tarjouslaskennassa otetaan käyttöön oikeanlainen geneerinen tuoterakenne, josta sitten luodaan asiakkaan tarvitsema, konfiguroitu tuoterakenne käyttöliittymään määriteltujen mahdollisuuksien rajoissa. On myös mahdollista luoda varioiva tuoteperhe, jossa perustuotemallin lisäksi on määriteltäviä tuotevariaatioita. Tuotevariaatioissa voi erona olla esimerkiksi jokin tuotteen ominaisuus tai osa. [15, s. 27.]

Asiakasyrityksen suurkuvatuotannolla on laaja tuotekirjo. Osa tuotteista on niin sanottuja vakiotuotteita, joiden tuoterakenteet voidaan ennalta määritellä hyvinkin tarkasti. Vakiotuotteiksi voidaan määritellä tuotteet, joiden tuotantoputki on aina lähes sama ja joiden fyysiset ominaisuudet eivät juuri muutu. Vakiotuotteetkin voivat sisältää muuttujia, esimerkiksi materiaalien ominaisuuksien tai lisättävien komponenttien suhteen. Esimerkiksi rollup-telineeseen asennettavasta kuvavuodasta ei ole montaa eri kokoa, mutta telineitä on useita eri malleja. Telinemallit voitaisiin tässä tapauksessa määritellä tuotemallin varioivaksi komponentiksi. Lähes kaikista suurkuvayksikön tuotteista löytyy variaatioita, joita tulisi onnistua hallitsemaan ERP-järjestelmän käyttöliittymällä.

Asiakasyrityksen ERP-järjestelmän määrittelyvaiheessa pohdittiin, minkälaisia toimintoja ERP-järjestelmän käyttöliittymässä myyjän suorittamassa tarjouslaskentavaiheessa tulee olla, jotta myyjän onnistuu kuvata tarjouksessa asiakkaan tarvitsemat tuotteet riittävän tarkasti. Riittävän tarkka tarjoussisällön kuvaus tarkoittaa sitä, että riittävän tarkat hintaan ja aikatauluun vaikuttavat osatekijät ovat tarjouslaskennassa huomioituina, jotta aikataulut pitävät ja työstä saadaan tavoitteen mukainen hinta. Tavoitteena on tarkka, toteutettavissa oleva tarjous. Koska suurkuvayksikön tuotteiden määrä on huomattavan suuri, käyttöliittymän tuotteiden hallinta tarjouslaskennassa näytti haastavalta. Järkevimmäksi käytännöksi katsottiin, että käytetään geneerisiä tuotemalleja, joiden konfiguroimiseen on käyttöliittymässä hyvät mahdollisuudet. Toisin sanoen käyttöliittymä on sellainen, että siinä on hyvät mahdollisuudet vaikuttaa tuotteen tuotanto- ja ominaisuusmäärittelyyn, kuten lisätä mahdolliset komponentit ja muuttaa materiaaleja. Tällaisessa käytännössä tulee ongelmaksi se, että myyjällä on valittavanaan vaikuttava määrä tuotannollisia yksityiskohtia, mistä hänellä ei tarvitse olla tietämystä. Ristiriitojen ehkäisemiseksi toiminnanohjausjärjestelmässä voidaan kuitenkin asettaa ehtoja, jotka esimerkiksi kieltävät halutuissa tapauksissa määrätynlaiset materiaali- ja tuotantolaitteyhdistelmät [7].

4.3 ERP-järjestelmän testaus määritellyllä tiedolla

Insinööri työ oli osa ERP-järjestelmän hankintaprojektin asiakasyrityksen määrittelydatan keräämistä. ERP-järjestelmän määrittelyvaiheessa on tarkoitus simuloida asiakasyrityksen toimintaa ERP-järjestelmässä yrityksen palvelimille asennetulla testiversiolla. Testauksessa saadaan konkreetian avulla esiin ongelmakohteita, joita voi ilmetä esimerkiksi määritellyn datan kanssa ja käyttöliittymän ominaisuuksissa. Testauksen on tarkoitus antaa työntekijöille osviittaa ERP-järjestelmän käyttöjärjestelmän toiminnosta ja käytöstä ja näin auttaa päätöksenteossa hankintaprojektin etenemisen suhteen. Projektissa edettiin vaiheeseen, jossa luotiin insinööri työssä kerätyn datan mukaisia tuotantolaitekohtaisia perustietoja järjestelmään, sen testausta varten. Projektissa ei ole edetty testausvaiheeseen eikä testauksesta ole tuloksia insinööri työraporttia kirjoitettaessa.

5 Yhteenveto

Insinööri työssä keräsin suurkuvatuotannon dataa toiminnanohjausjärjestelmän hankintaprojektin määrittelyvaiheessa. Keräsin dataa haastatteleamalla tuotannon työntekijöitä ja perehtymällä tuotantolaitekohtaisiin esitteisiin, käyttöoppaisiin ja asiakasyrityksen tavarantoimittajakohtaisiin dokumentteihin. Dataa käytettiin ERP-projektin järjestelmän toimittajan esittelyissä, joissa havainnollistettiin järjestelmän toimintoja esimerkkitapauksin. Esimerkkitapauksien luominen ei onnistunut toivotusti, koska yrityksen määrittelytietoa ei saatu ajettua esitelmöijän testaussovellukseen. Esimerkkitapaukset havainnollistettiin testaussovelluksessa valmiina olevalla datalla, joka pyrki vastaamaan asiakasyrityksen tuotantoa. Esimerkkitapaukset kuitenkin vakuuttivat asiakasyrityksen jatkamaan projektia. Insinööri työssä kerättyä määrittelydataa käytettiin perustietojen luomiseen asiakasyrityksen testausympäristöön. Näitä perustietoja on tarkoitus käyttää järjestelmän testausvaiheessa, johon ei insinööri työtä kirjoitettaessa edetty. Jos hankintaprojektissa edetään järjestelmän testausvaiheeseen, dataa käytetään järjestelmän ja suurkuvayksikön toiminnan yhteiskäytön simuloinnissa ja myöhemmin mahdollisesti käyttäjäkoulutuksessa. Testausvaiheessa saadaan tuloksia datan käyttäytymisestä ja voidaan tehdä johtopäätöksiä projektin jatkon suhteen.

Tuoterakenteiden määrittely ja luominen ERP-tietokantaan on ERP-järjestelmän käytön kannalta oleellista. Jos halutaan järjestelmällä suoritettavaa tarkkaa ja tosiaikaista tuo-

tantolukujen seuraamista, vaaditaan yksityiskohtaista tuoterakenteiden määrittelyä ja aktiivista tuotannon tapahtumien kirjaamista järjestelmään. Tulee punnita, saadaanko tällaisesta tuotantolukujen seuraamisesta tarpeeksi hyötyä verrattuna sen vaatimaan työmäärään tuotannon tapahtumien kirjaamisessa. Jatkossa voidaan tutkia, ovatko geneeriset tuoterakenteet, joita on mahdollista konfiguroida käyttöjärjestelmässä tarjouslaskentavaiheessa, ratkaisu suurkuvatuotannon tuotekirjon hallintaan. Myös voidaan selvittää, miten sujuvaa tuotannon tapahtumien raportoinnista on mahdollista saada esimerkiksi viivakoodi- tai RFID -tekniikoiden avulla.

ERP-järjestelmän hankintaprojekti on laaja, haastava, riskialtis ja aikaavievä hanke, ja varsinkin pk-yritykselle se on iso investointi. Projektin onnistumisen kannalta on tärkeää huolellinen ja määrätietoinen projektin suunnittelu, omien tavoitteiden ja tarpeiden määrittely, riittävien resurssien varaaminen, hankkeeseen liittyvien riskien hallinta, ja henkilöstön sitouttaminen. Suurkuvatuotanto, joka on asiakasohjautuva ja valmistaa tilaustuotteita nopeilla toimitusajoilla, on haasteellista määritellä ERP-järjestelmään niin, että sen toiminnanohjaaminen on sujuvaa. Käyttöön valittavan ERP-järjestelmän tulisi taipua nopeatahtiseen tuotantoon ja tuotantotilanteen muutoksiin ja kattaa yrityksen tarpeet pitkälle tulevaisuuteen.

Lähteet

- 1 Haverila, Matti, Uusi-Rauva, Erkki, Kouri, Ilkka & Miettinen, Asko. 2009. Teollisuustalous. Tampere: Infacs Johtamistekniikka.
- 2 Marnewick, Carl & Labuschagne, Lessing. 2005. A conceptual model for enterprise resource planning (ERP). *Information Management & Computer Security* 2/2005, s. 144–155.
- 3 McGaughey, Ronald, E, Gunasekaran, Angappa. 2009. Enterprise resource Planning (ERP): Past, Present and future. Verkkodokumentti. <[http://www.igiglobal.com/viewtitlesample.aspx?id=28706&ptid=883&t=enterprise+resource+planning+\(erp\)%3a+past%2c+present+and+future](http://www.igiglobal.com/viewtitlesample.aspx?id=28706&ptid=883&t=enterprise+resource+planning+(erp)%3a+past%2c+present+and+future)>. 2009. Luettu 1.3.2013.
- 4 Vilpola, Inka & Kouri, Ilkka. 2006. Toiminnanohjausjärjestelmän hankinta C-CEI-menetelmän avulla. Helsinki: Teknologiainfo Teknova.
- 5 Janssen, Cory. Module. Verkkodokumentti <<http://www.techopedia.com/definition/3843/module>>. Luettu 1.5.2013.
- 6 Tienaho, Matti & Lehto, Tero. 2013. Bisnesäly paljastaa pullonkaulat. *3T* 2/2013, s. 4–5.
- 7 Nilsson, Alex. Markkinointipäällikkö. MPS Graphics ApS. Helsinki. Määrittelytyöpaja. 29.8.2012.
- 8 Waurzyniak, Patrick. 2012. ERP Software Takes Flight. Verkkodokumentti. <http://www.sme.org/uploadedFiles/Publications/ME_Magazine/2012/June_2012/June%202012%20f4%20ERP.pdf>. 6.2012. Luettu 3.4.2013.
- 9 Dulis, Peter. 2012. Wide-format inkjet: is it the future of the print industry? Verkkodokumentti. <<http://graphicartsmag.com/articles/2012/02/wide-format-inkjet-is-it-the-future-of-the-print-industry/>>. 10.6.2012. Luettu 3.4.2013.
- 10 Suurkuva kiinnosti Finngraf-messuilla. 2013. Verkkodokumentti. AGI Suomi Finland. <<http://www.pmllehti.fi/graafisen-alan-uutiset/suurkuva-kiinnosti-finngraf-messuilla>>. 19.4.2013. Luettu 24.4.2013.
- 11 Storås, Niclas. 2013. Huolestuttavia tietoja erp-projekteista: ei mene niin kuin pitäisi. Verkkodokumentti. Tietoviikko. <<http://www.tietoviikko.fi/cio/huolestuttavia+tietoja+erpprojekteista+ei+mene+niin+kuin+pitaisi/a881077>>. 21.2.2013. Luettu 20.3.2013.

- 12 Mahajan, Ashish. 2012. Microsoft Dynamics Sure Step 2012 and Sure Step Online. Verkkodokumentti. Microsoft.
<http://community.dynamics.com/crm/b/lostinthoughtsofcrm/archive/2012/03/17/microsoft-dynamics-sure-step-2012-and-sure-step-online.aspx#.UY_F47V7J8F> 17.3.2012. Luettu 20.4.2013.
- 13 Implementation methodology [AX 2012]. 2013. Verkkodokumentti. Microsoft.
<<http://technet.microsoft.com/en-us/library/aa496439.aspx>>. Päivitetty 1.2.2013. Luettu 1.5.2013.
- 14 Microsoft Dynamics. 2009. Verkkodokumentti. Microsoft
<<http://www.microsoft.com/dynamics/support/implementation/success.aspx>>. Luettu 10.8.2012.
- 15 Sääksvuori, Antti & Immonen, Anselmi. 2002. Tuotetiedonhallinta – PDM. Jyväskylä: Talentum Media.

Microsoft Dynamics Sure Step -menetelmäoppi

